Shifts in Fishing Effort, Commercial Landings and Resource Distribution of Groundfish in NAFO Div. 4X

Summary

- The proportions of 4X cod, haddock and pollock landed from the Bay of Fundy have increased steadily over the past 10 years, more than tripling for pollock.
- Effort directed at the major groundfish species has been concentrating in the Bay of Fundy.
- Although there is little evidence from the summer surveys of a shift in groundfish distribution, fishermen report this has occurred for cod and pollock.
- Factors such as a more balanced mix of groundfish species in the Bay of Fundy, and impact of management measures may also have contributed to the shift.
- At a fishing mortality approaching $F_{0.1}$, shifts in effort of the magnitudes seen here are unlikely to have serious implications for the entire Bay of Fundy; however, local concentration of effort could deplete local spawning stocks.
- When a concentration of fishery or resource distribution occurs, harvesting plans that include lower exploitation levels than might otherwise be indicated should be considered.

Background

Concerns have been expressed by members of the fishing industry over a perceived increase in fishing effort in the Bay of Fundy and the impact this may be having on groundfish stocks in this area. Some mobile gear fishermen have suggested that the concentration of their effort in the Bay of Fundy area is due to the availability of a good mix of species in this area, which simplifies the task of ensuring that the quotas for all species are depleted more or less simultaneously. Other mobile gear fishermen, particularly those who fished primarily in 4Xmn, have indicated that they have moved due to the scarcity of fish in the eastern half of Division 4X. Similarly, the shift in geographic distribution of gillnet landings has been linked to apparent declines in the abundance of fish in the eastern end of 4X, particularly in 4Xm, which used to support a sizeable fall gillnet fishery.

Purpose of Study

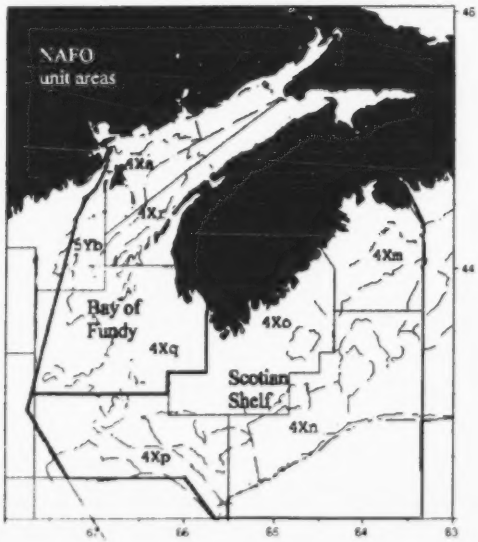
In response to information presented in the 1997 4X cod stock assessment, the FRCC, (Anon. 1997) recommended that, "as an immediate priority, DFO Management and Science be tasked to update data on the shift in effort from eastern 4X to western 4X (particularly to the inner Bay of Fundy) for cod, haddock, and pollock...and put measures in place to protect these resources if the review indicates potential adverse effects on local aggregations or spawning stocks."

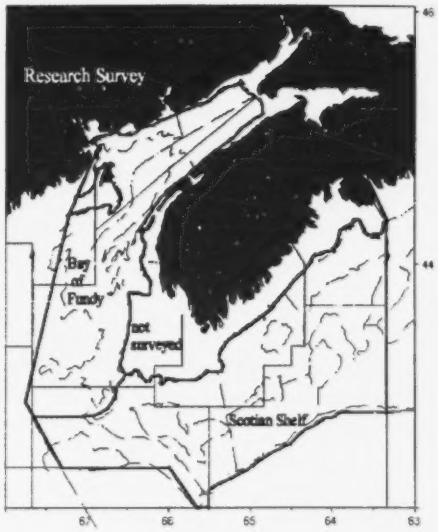
Canada

The evidence for shifts in landings, effort and resource distribution in 4X is presented for cod, haddock, pollock and white hake. Although tagging studies indicate there is substantial mixing of fish between the Scotian Shelf and the Bay of Fundy, numerous studies provide evidence of multiple stock components for cod (McKenzie, 1956; Campana and Lambert, 1994) and pollock (Mayo et al., 1989) in 4X. Management measures that could protect individual components from over-exploitation, as a result of changes in the distribution of the fishery, are considered.

Methods

The Bay of Fundy component of 4X is defined here as NAFO unit areas 4Xqrs and the Canadian portion of 5Y, and as DFO research vessel survey strata 484-495. The Scotian Shelf component of 4X was considered to be NAFO unit areas 4Xlmnop and DFO research vessel survey strata 470-483. The strata and unit area boundaries do not precisely coincide, but they are close.





The distributions of landings for cod, haddock, pollock, and white hake were examined for the years 1984-1997. All landings were included for each species. Landings for which no unit area was reported were divided between the Scotian Shelf and Bay of Fundy, for each gear type, based on the proportional distribution of landings for which unit area was known.

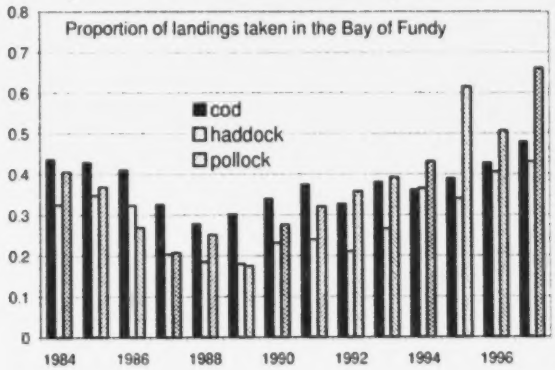
Effort as hours fished for tonnage class (TC) 1-3 otter trawlers, and trips for TC 2 and 3 gillnet and longline vessels, was associated with main species, and apportioned by unit area within 4X for the years 1991 to 1997. Reliable effort data were available only through that time period.

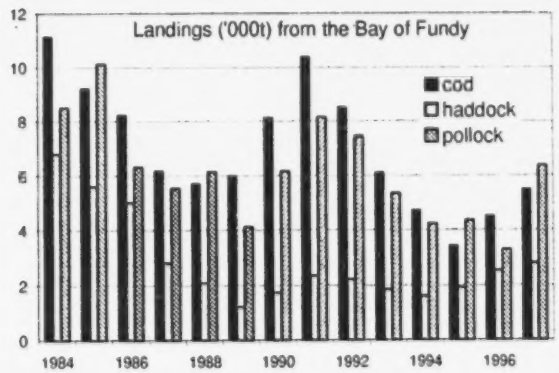
For the survey analyses, total weight per tow of these species has been determined by stratum, and adjusted by the number of trawlable units in each stratum to give an index of biomass. Inter-annual comparisons are made to determine if there is any indication of a shift in the relative contribution of Bay of Fundy (strata 470-483)

and Scotian Shelf (strata 484-495) to the overall abundance of each species in 4X.

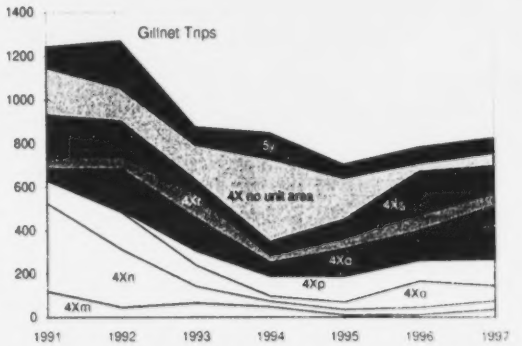
Results

Landings for the four species combined have shifted towards the Bay of Fundy over the past 8 years. This shift is apparent for cod, haddock and pollock individually, but not for white hake. For the latter species, the fishery is now largely focussed in 4Xpq. Landings, however, remain below the highs recorded for each species in the 1980's and early 1990's.

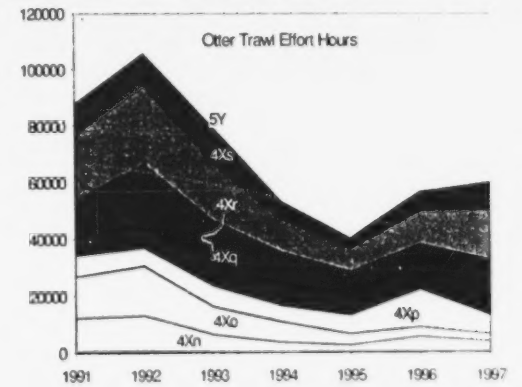




Gillnet **effort** has declined overall in 4X up to 1995, however this decline has come entirely from the Scotian Shelf; primarily 4Xn. Effort in the Bay of Fundy is currently at a level similar to 1991, with 4Xq comprising a higher proportion of the total than in past years. Most of the gillnet effort in the early 1990's was associated with pollock (pollock was the main species caught). Pollock associated effort is much reduced in 4Xno and increased in 4Xpq. The proportion of gillnet trips in which white hake is the main species caught has increased, particularly in 4Xpq. Gillnet effort associated with cod has also increased slightly, primarily in 4Xs.



Otter trawl effort (hours fished) also declined in 4X up to 1995. The decline has been primarily in Scotian Shelf unit areas. Effort in the Bay of Fundy in 1997 is up 74% from 1995; this, however, is still only 64% of the maximum level reached in 1992.

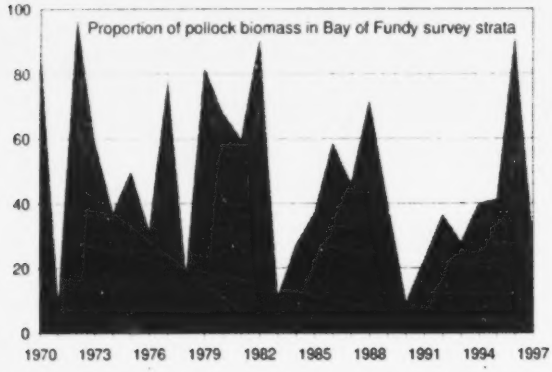


Effort associated with cod has followed a similar trend to the total otter trawl effort, and is now located almost entirely in the Bay of Fundy. Effort associated with pollock also followed that trend. Effort associated with haddock has increased, and the distribution of

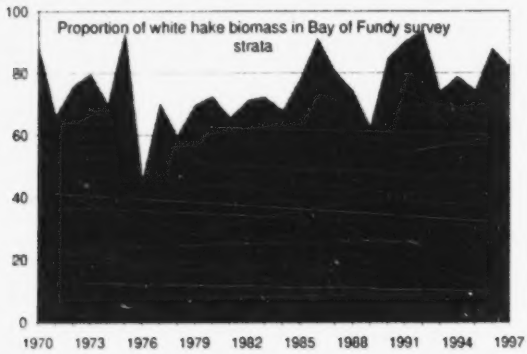
it has shifted into the Bay of Fundy.

Due to the high proportion of longline effort which is not attributed to a unit area, detailed analyses of the longline data were not undertaken.

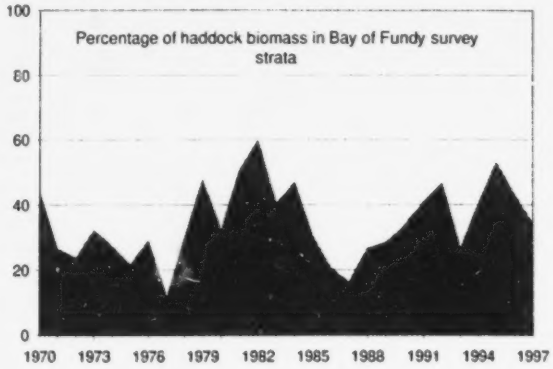
The proportion of pollock in the Bay of Fundy as indicated from the **summer research survey** was highly variable. The proportion in the Bay of Fundy increased from 1990-96, decreasing again in 1997. No strong conclusion could be reached due to the variability in the data.



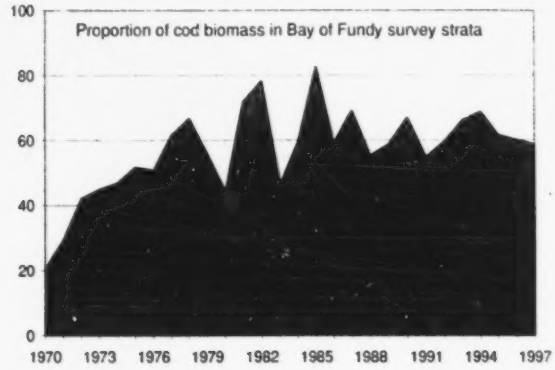
White hake appears to be consistently concentrated in the Bay of Fundy. The survey data did not indicate any clear trend over the period 1988-97.



The proportion of haddock biomass located in the Bay of Fundy has followed a generally increasing trend over the past 10 years, peaking in 1995. The proportion in the Bay of Fundy has cycled up and down in the past, peaking in the early 1980's.



The proportion of cod biomass located in the Bay of Fundy increased in the mid-1970's and has generally remained above 50% since the mid-1980s.



Conclusions

The proportions of cod, haddock and pollock landings coming from the Bay of Fundy have increased consistently over the past ten years, more than tripling for pollock. Similarly, effort directed towards the major groundfish species has been concentrating in the Bay of Fundy. The proportional change reflects much reduced effort on the Scotian Shelf, as well as some increases in effort in the Bay of Fundy.

Among factors which could potentially be responsible for the concentration in the Bay of Fundy, changes in resource distribution are of obvious concern. There is little evidence for changes in resource distribution over the past 10 years for cod, pollock and white hake in the July research survey. However, the annual survey does not provide insight into seasonal changes in fish distribution, nor does it cover inshore areas where significant fisheries occur. Previous reports from the fishing industry indicated that there had been a shift in resource distribution, particularly for cod and pollock (see current assessment research documents).

Factors suggested by industry, such as balancing quota needs, no doubt have also contributed to the change. A further change in the fishery management scheme which may have influenced the fishery distribution is the TVRP (Temporary Vessel Replacement Program). Under this program the offshore is permitted to use vessels less than 65' (TC2-3) to catch their quotas instead of using the larger vessels. This could be responsible for an increase in the effort for the TC 1-3 OT fleet.

Concentration of groundfish effort in the Bay of Fundy, along with increases in effort in other fisheries, have led to gear conflicts in the Bay of Fundy. This has been identified as a cause of some redistribution of effort. This redistribution, however, has occurred within the Fundy area, and has not been responsible for movement from the Scotian Shelf to the Bay of Fundy.

Changes in the spatial nature of the fishery are of particular concern if discrete spawning components are subject to disproportionately high mortality. For two of the four species (cod and pollock), there is evidence of discrete spawning areas in both the Bay of Fundy and Scotian Shelf portions of 4X.

Without precise knowledge of the seasonal migrations and mixing of the components of the 4X groundfish resources, it is not possible to determine the impacts of the observed changes in fishery distribution. Management measures intended to spread fishing effort throughout 4X may have deleterious effects if effort is redirected to components which are depleted and less able to absorb additional exploitation.

A concentration of fishery and resource distributions may lead to overexploitation of some stock components for species where more than one spawning stock is present in the management unit. The most recent assessments of cod, haddock and pollock indicate that fishing mortality has been reduced considerably from the early 1990's, to levels close to or below the $F_{0.1}$ target; however, even at these reduced fishing levels, concentrations of fishing effort in specific areas could seriously deplete individual stock components. When a concentration of fishery or resource distribution occurs, harvesting plans that include lower exploitation levels than might otherwise be indicated should be considered.

For More Information

Contact:

Don Clark or John Neilson
Marine Fish Division
Maritimes Region
St. Andrews, New Brunswick
E0G 2X0

TEL: (506) 529-8854
FAX: (506) 529-5862
E-mail: ClarkD@mar.dfo-mpo.gc.ca
NeilsonJ@mar.dfo-mpo.gc.ca

This report is available from the:

Maritimes Regional Advisory Process
Department of Fisheries and Oceans
P.O. Box 1006, Stn. B105
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2
Phone number: 902-426-7070
e-mail address: MyraV@mar.dfo-mpo.gc.ca

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

References

Anonymous, 1997. 1998 conservation requirements for the Scotian Shelf and Bay of Fundy groundfish stocks. FRCC. 97. R.6.

Campana, S. and T. Lambert. 1994. South-west Nova Scotia cod. *In:* K. Brander (ed) Spawning and life history information for North Atlantic cod stocks. ICES Coop. Res. Rep. 205 : 150pp.

Clark, D.S., Neilson, J.D., Fowler, M., and P. Hurley. 1998. Shifts in fishing effort, commercial landings, and resource distribution in NAFO Div. 4X. DFO CSAS Res. Doc. 98/58.

Mayo, R. K., J. M. McGlade and S. H. Clark. 1989. Patterns in exploitation and biological status of pollock (Pollachius virens L.) in the Scotian Shelf, Georges Bank, and Gulf of Maine area. J. Northw. Atl. Fish. Sci., 9 : 37-43.

McKenzie, R. A. 1956. Atlantic cod tagging off the southern Canadian mainland. Bul. Fish. Res. Bd. Can. 105 : 93pp.

Changements dans l'effort de pêche, les débarquements commerciaux et la distribution du poisson de fond dans la division 4X de l'OPANO

Sommaire

- Les proportions des débarquements de morue, d'aiglefin et de goberge de 4X provenant de la baie de Fundy n'ont cessé d'augmenter depuis 10 ans, pour atteindre plus du triple dans le cas de la goberge.
- L'effort dirigé sur les principales espèces de poisson de fond s'est concentré dans la baie de Fundy.
- Bien que les relevés d'été fournissent peu d'indices d'une modification de la distribution du poisson de fond, les pêcheurs signalent qu'une telle modification s'est produite dans le cas de la morue et de la goberge.
- Des facteurs comme une combinaison plus équilibrée d'espèces de poisson de fond dans la baie de Fundy et les répercussions des mesures de gestion peuvent aussi avoir contribué au changement.
- À un taux de mortalité par pêche proche de $F_{0.1}$, des modifications de l'effort de l'ordre de celles qu'on observe ici sont peu susceptibles d'avoir des effets importants sur toute la baie de Fundy; en revanche, une concentration locale de l'effort pourrait épuiser les stocks locaux de reproducteurs.
- Face à une concentration de la pêche ou de la distribution de la ressource, il y a peut-être lieu d'envisager l'adoption de plans de récolte comportant des taux d'exploitation inférieurs à ceux qui conviendraient dans d'autres circonstances.

Renseignements de base

Certains membres de l'industrie de la pêche se sont dits inquiets d'un accroissement apparent de l'effort de pêche dans la baie de Fundy et de ses répercussions possibles sur le stock local de poisson de fond. Des pêcheurs aux engins mobiles ont indiqué que la concentration de leur effort dans la baie de Fundy est due à la disponibilité d'une bonne combinaison d'espèces dans cette région, ce qui leur permet, avec davantage de facilité, d'atteindre leurs quotas pour les diverses espèces plus ou moins simultanément. D'autres pêcheurs aux engins mobiles, en particulier, ceux qui pêchaient surtout dans 4Xmn, ont signalé qu'ils ont dû déplacer leur effort en raison de la rareté du poisson dans la moitié est de la division 4X. De la même manière, le changement dans la distribution géographique des débarquements de la pêche au filet maillant a été associé au déclin apparent de l'abondance du poisson dans l'est de 4X, en particulier dans 4Xm, où avait lieu une pêche d'automne au filet maillant relativement importante.

But de l'étude

Suite aux informations présentées dans le cadre de l'évaluation du stock de morue de 4X en 1997, le CCRH, (anon. 1997) a recommandé que, de façon prioritaire, la Gestion et les Sciences du MPO entreprennent d'actualiser les données sur le déplacement de l'effort de pêche de la morue, de l'aiglefin et de la goberge de l'est de 4X vers l'ouest de 4X (particulièrement vers

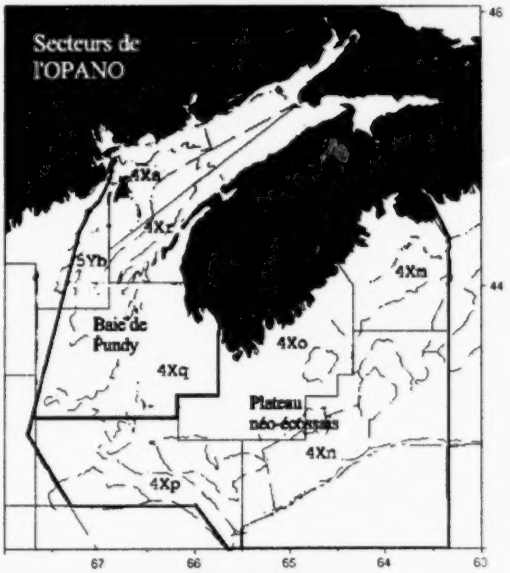
Canada

l'arrière-baie de Fundy) et mettent en place des moyens de protéger les ressources si l'examen révèle des effets néfastes possibles sur les concentrations locales ou sur les stocks de reproducteurs.

On documente ici les changements survenus dans les débarquements, l'effort et la distribution de la ressource dans 4X, en ce qui concerne la morue, l'aiglefin, la goberge et la merluche blanche. Bien que les études de marquage révèlent un mélange important du poisson entre le plateau néo-écossais et la baie de Fundy, de nombreuses études ont fourni des preuves de l'existence de composantes de stock multiples chez la morue (McKenzie, 1956; Campana and Lambert, 1994) et la goberge (Mayo et al., 1989) de 4X. On envisage donc des mesures de gestion susceptibles de protéger les diverses composantes de la surexploitation par suite des changements dans la distribution de la pêche.

Méthodes

La composante de la baie de Fundy dans 4X est considérée ici comme correspondant aux secteurs 4Xqrs et à la partie canadienne de la division 5Y de l'OPANO, et aux strates 484-495 du relevé par navire de recherche du MPO. La composante du plateau néo-écossais de 4X est considérée comme correspondant aux secteurs 4Xlmnop de l'OPANO et aux strates du relevé par navire de recherche du MPO 470-483. Les limites des strates et des secteurs ne coïncident pas parfaitement, mais sont proches les unes des autres.



On a examiné la distribution des débarquements de morue, d'aiglefin, de goberge et de merluche blanche de 1984 à 1997. Tous les débarquements ont été inclus pour chacune des espèces. Les débarquements non attribués à un secteur ont été divisés entre le plateau néo-écossais et la baie de Fundy, cela par type d'engin, en fonction de la

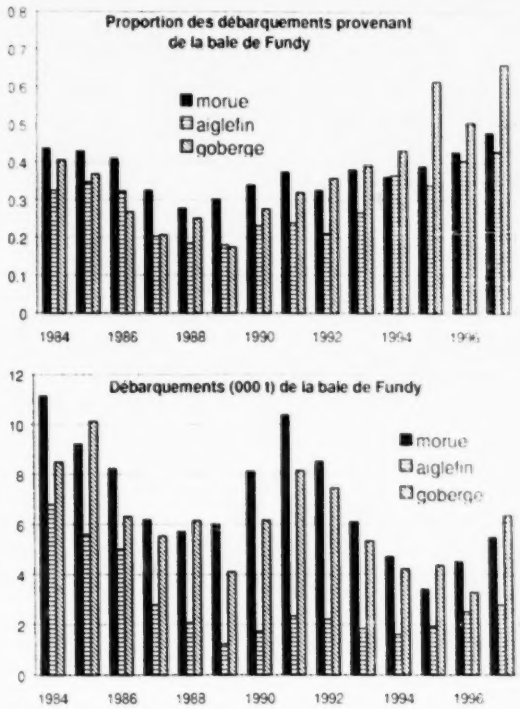
répartition proportionnelle des débarquements dont on ne connaissait pas le secteur de provenance.

L'effort, sous forme d'heures de pêche pour les bateaux de pêche au chalut à panneaux des catégories de tonnage (CT) 1-3 et de sorties pour les bateaux de pêche au filet maillant et à la palangre des catégories de tonnage (CT) 2 et 3, a été associé aux principales espèces et réparti par secteur de 4X pour les années 1991 à 1997. On ne disposait de données fiables sur l'effort que pour cette période.

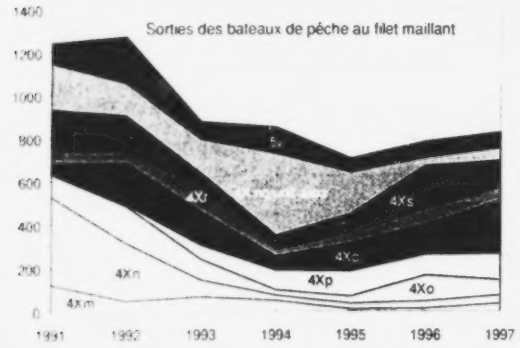
Dans le cas des analyses de relevé, le poids total par trait pour les espèces considérées a été établi par strate et corrigé en fonction du nombre d'unités chalutables dans chaque strate afin d'obtenir un indice de la biomasse. Des comparaisons interannuelles servent à déterminer si un changement est apparent dans les contributions relatives de la baie de Fundy (strates 470-483) et du plateau néo-écossais (strates 484-495) à l'abondance globale de chaque espèce dans 4X.

Résultats

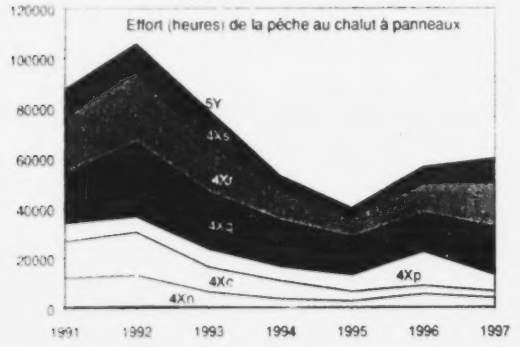
La provenance des **débarquements** des quatre espèces combinées s'est déplacée vers la baie de Fundy au cours des huit dernières années. Ce changement est apparent pour la morue, l'aiglefin et la goberge distinctement, mais non pour la merluche blanche. Dans le cas de cette dernière, la pêche est maintenant largement concentrée dans 4Xpq. Les débarquements demeurent cependant inférieurs aux sommets atteints pour chacune des espèces dans les années 1980 et au début des années 1990.



L'effort de pêche au filet maillant a chuté dans l'ensemble dans 4X jusqu'à 1995, mais ce déclin s'est concentré uniquement sur le plateau néo-écossais, essentiellement dans 4Xn. Actuellement, l'effort dans la baie de Fundy est comparable à celui de 1991, 4Xq représentant toutefois une plus forte proportion du total que ces dernières années. La plupart de l'effort de pêche au filet maillant au début des années 1990 portait sur la goberge (la principale espèce capturée). L'effort de pêche de la goberge a beaucoup diminué dans 4Xno et augmenté dans 4Xpq. La proportion de sorties des bateaux de pêche au filet maillant durant lesquelles la merluche blanche est la principale espèce capturée a augmenté, en particulier dans 4Xpq. L'effort de pêche de la morue au filet maillant a aussi augmenté légèrement, surtout dans 4Xs.



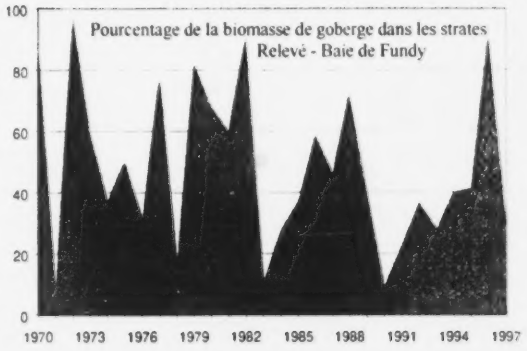
L'effort de pêche au chalut à panneaux (heures de pêche) a également diminué dans 4X jusqu'en 1995. Cette diminution s'est manifestée surtout dans les secteurs du plateau néo-écossais. En 1997 dans la baie de Fundy, l'effort était à la hausse dans une proportion de 74 % par rapport à 1995; toutefois, il ne représente encore que 64 % du niveau maximal atteint en 1992.



L'effort associé à la morue a suivi une tendance comparable à tout l'effort des bateaux de pêche au chalut à panneaux; il est maintenant presque entièrement concentré dans la baie de Fundy. L'effort exercé sur la goberge suit également cette tendance. Quant à l'effort de pêche de l'aiglefin, il a augmenté et sa distribution s'est déplacée vers la baie de Fundy.

En raison de la forte proportion de l'effort des palangriers qui n'est pas attribuée à un secteur quelconque, on n'a pas procédé à des analyses détaillées des données sur les palangriers.

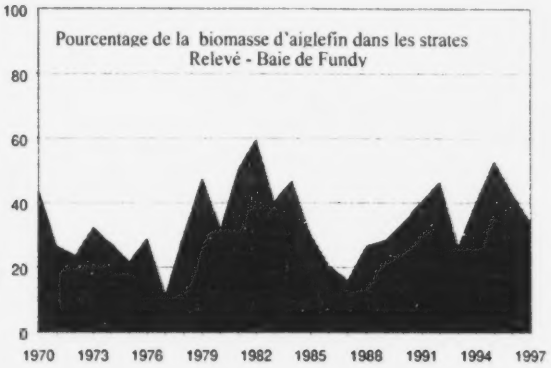
La proportion de goberge dans la baie de Fundy, comme l'indique le **relevé de recherche d'été,** était très variable. Elle a augmenté de 1990 à 1996, pour diminuer à nouveau en 1997. Aucune conclusion nette n'a pu être tirée en raison de la variabilité des données.



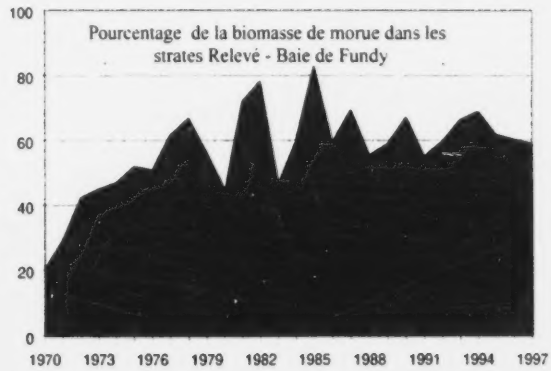
La merluche blanche semble se concentrer de façon constante dans la baie de Fundy. Les données du relevé ne révélaient pas de tendance nette de 1988 à 1997.

La proportion de la biomasse d'aiglefin située dans la baie de Fundy a de façon générale

augmenté au cours des dix dernières années, culminant en 1995. Par le passé, elle a suivi des cycles d'augmentation et de diminution, et atteint un sommet au début des années 1980.



La proportion de la biomasse de morue située dans la baie de Fundy a augmenté au milieu des années 1970 et s'est maintenue dans l'ensemble au-dessus de 50 % depuis le milieu des années 1980.



Conclusions

Les proportions des débarquements de morue, d'aiglefin et de goberge provenant de la baie de Fundy ont constamment augmenté ces dix dernières années, pour atteindre plus du triple dans le cas de la goberge. Parallèlement, l'effort dirigé sur les principales espèces de poisson de fond s'est concentré dans la baie de Fundy. Le changement proportionnel reflète une importante diminution de l'effort sur le plateau néo-écossais et certains accroissements de l'effort dans la baie de Fundy.

Parmi les facteurs qui ont pu être responsables de la concentration de l'effort dans la baie de Fundy, des changements dans la distribution des ressources sont manifestement à envisager. Il y a peu de signes de changement dans la distribution de la morue, de la goberge et de la merluche blanche dans le relevé de recherche de juillet au cours des dix dernières années. Toutefois, le relevé annuel ne permet pas d'apprécier les changements saisonniers dans la distribution du poisson et il ne couvre pas les eaux côtières où a lieu une pêche importante. Selon des indications antérieures provenant de l'industrie de la pêche, il y a eu un changement dans la distribution de la ressource, en particulier pour ce qui est de la morue et de la goberge (voir les documents de recherche sur les évaluations de stock).

Certains facteurs indiqués par l'industrie, comme la nécessité d'équilibrer l'exploitation des quotas, ont sans aucun doute contribué au changement. Par ailleurs, une modification apportée à la gestion, en l'occurrence le Programme de remplacement temporaire des bateaux, a pu se répercuter sur la distribution du poisson. Dans le cadre de ce programme, la flottille de pêche hauturière est autorisée à utiliser des bateaux de moins de 65 pi (CT 2-3) au lieu de bateaux plus gros pour capturer ses quotas. Il peut y avoir là une cause de l'accroissement de l'effort par les bateaux de pêche au chalut à panneaux des CT 1-3.

La concentration de l'effort de pêche du poisson de fond dans la baie de Fundy et l'accroissement de l'effort dans d'autres pêches ont entraîné dans la baie des conflits d'engins, qu'on a rendu responsables d'une certaine redistribution de l'effort. Cette redistribution, toutefois, s'est produite au sein de la baie de Fundy et est indépendante du déplacement de l'effort du plateau néo-écossais vers la baie.

Les changements dans le caractère spatial de la pêche sont particulièrement préoccupants si des composantes de frayeurs distinctes font l'objet, de façon disproportionnée, d'une forte mortalité. Or pour deux des quatre espèces considérées (la morue et la goberge), il y a des preuves de l'existence de frayères distinctes dans les parties de la baie de Fundy et du plateau néo-écossais se trouvant dans 4X.

Sans connaissance précise des migrations saisonnières et du mélange des composantes du stock de poisson de fond de 4X, il n'est pas possible de déterminer les répercussions des changements observés dans la distribution du poisson. Les mesures de gestion destinées à répartir l'effort de pêche sur l'ensemble de 4X peuvent avoir des effets néfastes si l'effort est redirigé sur des composantes qui sont amenuisées et moins aptes à supporter un accroissement de l'exploitation.

Une concentration de la pêche et de la distribution de la ressource peut aboutir à une surexploitation de certaines composantes de stock dans le cas d'espèces ayant plusieurs composantes de stock reproducteur dans l'unité de gestion. Les évaluations les plus récentes de la morue, de l'aiglefin et de la goberge révèlent que la mortalité par pêche a considérablement diminué depuis le début des années 1990 pour approcher du niveau cible $F_{0,1}$ ou même se situer en dessous de celui-ci; toutefois, même à ces faibles niveaux d'exploitation, la concentration de l'effort de pêche dans certains secteurs pourrait gravement amenuiser certaines composantes de stock. Face à une concentration de la pêche ou de la distribution de la ressource, il y a peut-être lieu d'envisager l'adoption de plans de récolte comportant des taux d'exploitation inférieurs à ceux qui conviendraient dans d'autres circonstances.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec :

Don Clark ou John Neilson
Division des poissons de mer
Région des Maritimes
St. Andrews (Nouveau-Brunswick)
E0G 2X0

TÉL. : (506) 529-8854
FAX : (506) 529-5862
Courriel : ClarkD@mar.dfo-mpo.gc.ca
NeilsonJ

Références

Anonyme, 1997. 1998 conservation requirements for the Scotian Shelf and Bay of Fundy groundfish stocks. CCRH. 97. R.6.

Campana, S. and T. Lambert. 1994. South-west Nova Scotia cod. *In :* K. Brander (ed) Spawning and life history information for North Atlantic cod stocks. ICES Coop. Res. Rep. 205 : 150pp.

Clark, D.S., Neilson, J.D., Fowler, M., and P. Hurley. 1998. Shifts in fishing effort, commercial landings, and resource distribution in NAFO Div. 4X. MPO, SCES, doc. de recherch.98/58.

Mayo, R. K., J. M. McGlade and S. H. Clark. 1989. Patterns in exploitation and biological status of pollock (Pollachius virens L.) in the Scotian Shelf, Georges Bank, and Gulf of Maine area. J. Northw. Atl. Fish. Sci., 9 : 37-43.

McKenzie, R. A. 1956. Atlantic cod tagging off the southern Canadian mainland. Bull. du Conseil de recherch. sur les pêcheries du Can. 105 : 93 p.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif de la Région des Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B105
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2
Téléphone : 902-426-7070
Courriel : MyraV@mar.dfo-mpo.gc.ca

An English version is available on request at the above address.